



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 102 21 675 A 1**

⑤① Int. Cl. 7:
F 02 F 1/10
F 02 F 7/00
F 02 F 1/12

⑲ Aktenzeichen: 102 21 675.4
⑳ Anmeldetag: 16. 5. 2002
㉑ Offenlegungstag: 4. 12. 2003

DE 102 21 675 A 1

⑦① Anmelder:
AUDI AG, 85057 Ingolstadt, DE

⑦② Erfinder:
Doerr, Joachim, 85055 Ingolstadt, DE; Schneider,
Willi, 85135 Titting, DE

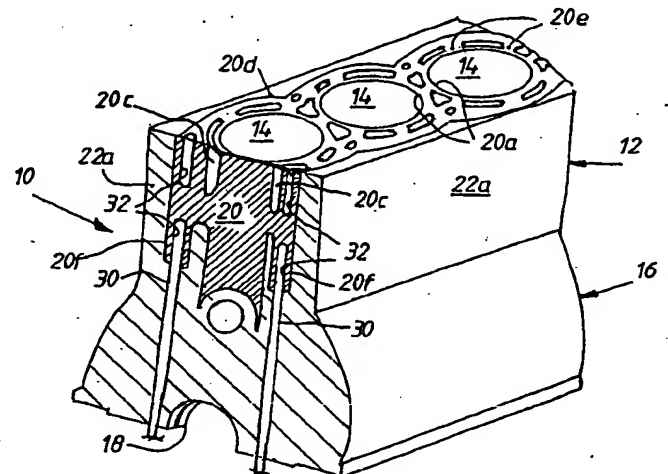
⑤⑤ Entgegenhaltungen:
DE 34 36 872 C2
DE 199 49 416 A1
DE 100 21 198 A1
DE 44 09 750 A1
DE 44 08 137 A1
EP 07 51 289 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ **Zylindergehäuse**

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Zylindergehäuse für eine mehrzylindrige Hubkolbenmaschine, insbesondere für eine Hubkolben-Brennkraftmaschine in Kraftfahrzeugen, mit einem Zylinderliner aus einem härtesten Werkstoff und mit der Zylinder zumindest teilweise umgebenden Wasserräumen, die von einer an die Zylinderwände angegossenen Hüllwand begrenzt sind, wobei der Zylinderliner in ein äußeres Zylindergehäuse aus Leichtmetall eingegossen ist und wobei Befestigungsmittel für einen angrenzenden Zylinderkopf sowie für Lagerstellen eines Kurbeltriebes vorgesehen sind. Zur Schaffung eines besonders robusten und kompakten Zylindergehäuses wird vorgeschlagen, dass an den Zylinderliner Pfeifen angegossen sind, in denen beide Befestigungsmittel verankerbar sind.



DE 102 21 675 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft ein Zylindergehäuse für Hubkolbenmaschinen, insbesondere für Hubkolben-Brennkraftmaschinen für Kraftfahrzeuge, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

[0002] Durch die DE 44 09 750 A1 ist ein Zylindergehäuse bekannt, bei dem der Zylinderliner in open deck Konstruktion und im Druckgussverfahren aus einer Aluminiumlegierung hergestellt ist, wobei eine zusätzlich angegossene Hüllwand einen separaten Wassermantel einschließt. Der Zylinderliner ist in ein äußeres Zylindergehäuse aus einer Magnesiumlegierung unmittelbar eingegossen.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Zylindergehäuse der gattungsgemäßen Art vorzuschlagen, welches bei unverändert guten Fertigungseigenschaften eine besonders robuste und kompakte Konstruktion aufweist.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung kennzeichnen die weiteren Patentansprüche.

[0005] Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, dass an den Zylinderliner Pfeifen angegossen sind, in denen die Befestigungsmittel, insbesondere entsprechende Schrauben oder Schraubenbolzen, für den Zylinderkopf einerseits und die Triebwerkklagerung der Hubkolbenmaschine andererseits verankert sind.

[0006] Durch diese Maßnahme wird zunächst in vorteilhafter Weise ein durchgängiger Kraftfluss vom Zylinderkopf zu den Triebwerkklagern erzielt, der eine hervorragende "innere" Abstützung der Gas- und/oder Massenkkräfte und Momente an der Hubkolbenmaschinen darstellt. Dabei werden die Befestigungsmittel am Zylinderliner, also im härtesten Werkstoff des Zylindergehäuses verankert, z. B. über entsprechende kriechfeste Gewindebohrungen. Das umgebende äußere Zylindergehäuse – z. B. aus Magnesium – unterliegt zudem im wesentlichen nur Druckspannungen und kann deshalb entsprechend gewichtsoptimiert gestaltet sein.

[0007] Die Pfeifen können bevorzugt jeweils parallel zur Zylindermittelebene verlaufend an die Hüllwand und/oder an die Zylinderwände angegossen sein, so dass sie im wesentlichen über die gesamte Höhe des Zylinderliners verlaufend hohe Abstützkräfte übertragen, bei einer gleichmäßigen Krafteinleitung in den Zylinderliner.

[0008] Ferner wird vorgeschlagen, an beiden Stirnseiten der Pfeifen Gewindebohrungen für Zylinderkopfschrauben einerseits und Lagerschrauben andererseits anzubringen. Obwohl auch durchgehende Schraubenbolzen – die beispielsweise in deren mittleren Bereich in die Pfeifen eingegossen sein könnten – verwendbar wären, ergeben separate Schrauben sowohl fertigungstechnisch als auch hinsichtlich des Montageaufwandes deutliche Vorteile.

[0009] Des weiteren ist es vorteilhaft, wenn die Pfeifen an die Hüllwand angebunden sind, deren Gewindebohrungen aber außerhalb der Wasserräume liegen und dass zwischen den Zylinderwänden und den Pfeifen Verbindungsstege ausgebildet sind. Damit wird neben einer bis zur Zylinderkopf-Anschlussfläche durchgängigen Abstützung der Gas- und Massenkkräfte eine stabile Anbindung der Pfeifen auch an die im Außendurchmesser geringeren Zylinderwände des Zylinderliners sichergestellt.

[0010] Die Zylinderwände können in an sich bekannter Weise im Stegbereich (der Bereich aneinander angrenzender Zylinder) zusammen gegossen sein, wodurch der Zylinderliner weiter in sich versteift ist und zu einer erhöhten Bauteilsteifigkeit des Zylindergehäuses beiträgt. Gleiches gilt für Maßnahmen zur Erzielung eines zusätzlichen Formschlus-

ses zwischen dem Zylinderliner und dem Zylindergehäuse durch eine entsprechende Verrippung.

[0011] Bevorzugt wird ferner vorgeschlagen, den Zylinderliner aus einer übereutektischen AlSi Legierung herzustellen, so dass neben den hervorragenden Werkstoffeigenschaften dieser Legierung zugleich deren tribologische Eigenschaften und Verschleißbeständigkeit für die Laufflächen der Zylinder direkt nutzbar sind. Für das äußere Zylindergehäuse kann entweder eine untereutektische AlSi Legierung oder bevorzugt eine Magnesiumlegierung verwendet sein.

[0012] Schließlich ergibt ein in closed deck Konstruktion gefertigter Zylinderliner eine optimale Bauteilsteifigkeit und -festigkeit genau in dem Bereich, der sowohl mechanisch als auch thermodynamisch am höchsten belastet ist; zudem ermöglicht die Anwendung des Sand- oder Kokillengussverfahrens schnelle Abkühlungsfasen durch geringe Massen des Zylinderliners und beanspruchungsgerechte Bauteilgeometrien aufgrund der relativ freien gusstechnischen Formgestaltung (Hinterschneidungen, komplizierte Kühlwasserführungen, etc.). Ein weiterer Vorteil liegt in der verbesserten Anpassung der Zylinderkopfdichtung unmittelbar an dem "Deck" des Zylinderliners, in dem – wie vorstehend ausgeführt – auch unmittelbar die Gewindebohrungen bzw. die angegossenen Pfeifen integriert sind.

[0013] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist im Folgenden mit weiteren Einzelheiten näher beschrieben.

[0014] Die anliegende schematische Zeichnung zeigt in [0015] Fig. 1 ein teilweise dargestelltes Zylinder-Kurbelgehäuse für eine Vierzylinder-Brennkraftmaschine in einem Querschnitt durch eine Hauptlagerebene der Kurbelwellenlagerung;

[0016] Fig. 2 teilweise den Zylinderliner des Zylinder-Kurbelgehäuses nach Fig. 1 im Rohguss in einer Ansicht schräg von unten; und

[0017] Fig. 3 einen teilweisen Längsschnitt des Zylinderliners entlang einer durch die Zylindermittelebene vorgegebenen Längsmittellebene.

[0018] In der Fig. 1 ist in raumbildlicher Darstellung teilweise ein Zylinder-Kurbelgehäuse 10 für eine Vierzylinder-Reihen-Brennkraftmaschine für Kraftfahrzeuge gezeigt, das soweit nicht beschrieben bekannter Bauart sein kann und sich aus einem oberen Zylindergehäuse 12 mit vier darin ausgebildeten Zylindern 14 und einem unteren, einstückig angegossenem Kurbelgehäuse 16 zusammensetzt. Es könnte jedoch das Zylindergehäuse 12 auch ein separates Bauteil bilden.

[0019] Die in den Zylindern 14 gleitenden Kolben sind in bekannter Weise über Pleuel mit einer Kurbelwelle (der Kurbeltrieb ist nicht dargestellt) verbunden, wobei die Kurbelwelle über entsprechende Hauptlager mit Lagerstühlen 18 drehbar im Kurbelgehäuse 16 gelagert ist.

[0020] Das Zylindergehäuse 12 setzt sich wiederum zusammen aus einem Zylinderliner 20, der im Niederdruck-Kokillenguss aus einer übereutektischen Aluminium-Silicium-Leichtmetalllegierung der Zusammensetzung Al-Si17Cu4 gegossen ist und als Rohling gemäß den Fig. 2 und 3 mit dem äußeren Zylindergehäuse 22 aus einer weniger duktilen und spezifisch leichteren Magnesiumlegierung der Bezeichnung AZ91 hp im Druckgussverfahren umgossen ist. Die Seitenwände 22a (Fig. 1) und die Stirnwände 22b (Fig. 3) des äußeren Zylindergehäuses 22 umschließen dabei unmittelbar den Zylinderliner 20.

[0021] Der Zylinderliner 20 in closed deck Konstruktion weist zusammengegossene Zylinderwände 20a und eine daran angebundene, die Zylinderwände 20a umschließende Hüllwand 20b auf, wobei die Hüllwand 20b (vgl. Fig. 3) einen dazwischen gebildeten Wassermantel 20c begrenzt.

Oben liegende Stege 20e verbinden dabei die Zylinderwände 20a mit der Hüllwand 20b, wobei dazwischen liegende Kühlwasser-Durchtritte frei bleiben. Der Wassermantel 20c erstreckt sich etwa bis zur halben Zylinderlänge eines jeden Zylinders 14 und ist zu der Zylinderkopf-Anschlussfläche 20d über die von den Stegen 20e begrenzten Durchtritte offen, so dass er in bekannter Weise an die Flüssigkeits-Umlaufkühlung der Brennkraftmaschine anschließbar ist.

[0022] An den Zylinderliner 20 sind jeweils um die Zylinder 14 herum Pfeifen 20f angegossen, die an ihrer der Zylinderkopf-Anschlussfläche 20d zu gelegenen Stirnfläche und an der entgegengesetzt liegenden Stirnfläche (vgl. Fig. 2) Gewindebohrungen 32 aufweisen, in die nicht dargestellte Zylinderkopfschrauben bzw. Befestigungsschrauben 30 für nicht dargestellte Hauptlagerdeckel der in das Kurbelgehäuse 16 eingegossenen Lagerstühle 18 der Triebwerkklagerung der Brennkraftmaschine 10 einschraubbar bzw. verankerbar sind.

[0023] Die Pfeifen 20f (vgl. Fig. 3) verlaufen etwa parallel zur Zylindermittelachse 14a der Zylinder 14, wobei jeweils vier Pfeifen 20f um die Zylinder 14 verteilt sind. Die Pfeifen 20f sind als durchgehende "Rohre" ausgebildet, also zu den angrenzenden Wasserräumen 20c nicht offen. Ferner sind die Pfeifen 20f über Verbindungsstege 20g an die im Außendurchmesser geringeren Zylinderwände 20a gießtechnisch angebunden.

[0024] An die Hüllwand 20b könnte ferner eine separate Kühlwasserführung in Form eines seitlich angegossenen und Verbindungen zu dem Wassermantel 20c aufweisenden Führungsrohres ggf. unterschiedlichen Querschnittes vorgesehen sein, mittels dem eine gezielt unterschiedliche Kühlwasserströmung (split cooling) entlang des Zylinderliners 20 erzeugbar ist. Das Führungsrohr kann einen durch das äußere Zylindergehäuse nach außen geführten Kühlwasser-Austrittsstutzen aufweisen.

[0025] Ferner können an den Zylinderliner 20 einen zusätzlichen Formschluss beim Eingießen herstellende Rippen 20h (in Fig. 3 angedeutet) angegossen sein, die sich beispielsweise ringförmig um die Hüllwand 20b und die Zylinderwände 20a erstrecken und somit beim Umgießen mit dem äußeren Zylindergehäuse 22 von diesem umschlossen werden.

[0026] Sofern für den Zylinderliner 20 keine höherfeste und tribologisch günstige übereutektische Al-Si-Legierung verwendet ist, kann eine Laufflächenbeschichtung der Zylinder 14 verwendet sein (z. B. durch Laser-Aufschmelzlegieren).

Patentansprüche

1. Zylindergehäuse für eine mehrzylindrige Hubkolbenmaschine, insbesondere für eine Hubkolben-Brennkraftmaschine in Kraftfahrzeugen, mit einem Zylinderliner aus einem höherfesten Werkstoff und mit die Zylinder zumindest teilweise umgebenden Wasserräumen, die von einer an die Zylinderwände angegossenen Hüllwand begrenzt sind, wobei der Zylinderliner in ein äußeres Zylindergehäuse aus Leichtmetall eingegossen ist und wobei Befestigungsmittel für einen angrenzenden Zylinderkopf sowie für Lagerstellen eines Kurbeltriebes vorgesehen sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass an den Zylinderliner (20) Pfeifen (20f) angegossen sind, in denen beide Befestigungsmittel (30) verankerbar sind.

2. Zylindergehäuse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Pfeifen (20f) jeweils parallel zur Zylindermittelachse (14a) verlaufend an die Hüllwand

(20b) und/oder an die Zylinderwände (20a) angegossen sind.

3. Zylindergehäuse nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils vier Pfeifen (20f) gleichmäßig um die Zylindermittelachsen (14a) verteilt vorgesehen sind.

4. Zylindergehäuse nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass an beiden Stirnseiten der Pfeifen (20f) Gewindebohrungen (32) für Zylinderkopfschrauben einerseits und Lagerschrauben (30) andererseits eingearbeitet sind.

5. Zylindergehäuse nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Pfeifen (20f) an die Hüllwand (20b) angebunden sind, deren Gewindebohrungen (32) aber außerhalb der Wasserräume (20c) liegen.

6. Zylindergehäuse nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Zylinderwänden (20a) und den Pfeifen (20f) Verbindungsstege (20g) ausgebildet sind.

7. Zylinderliner nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Zylinderwände (20a) im Stegbereich zusammengegossen sind.

8. Zylinderliner nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Zylinderliner (20) mit Verrippungen (20h) zur Erzielung eines Formschlusses beim Eingießen versehen ist.

9. Zylindergehäuse nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Zylinderliner (20) aus einer übereutektischen AlSi Legierung hergestellt ist.

10. Zylindergehäuse nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Zylinderliner (20) als closed deck Konstruktion ausgeführt ist.

11. Zylindergehäuse nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das äußere Zylindergehäuse (22) aus einer Magnesiumlegierung besteht.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1

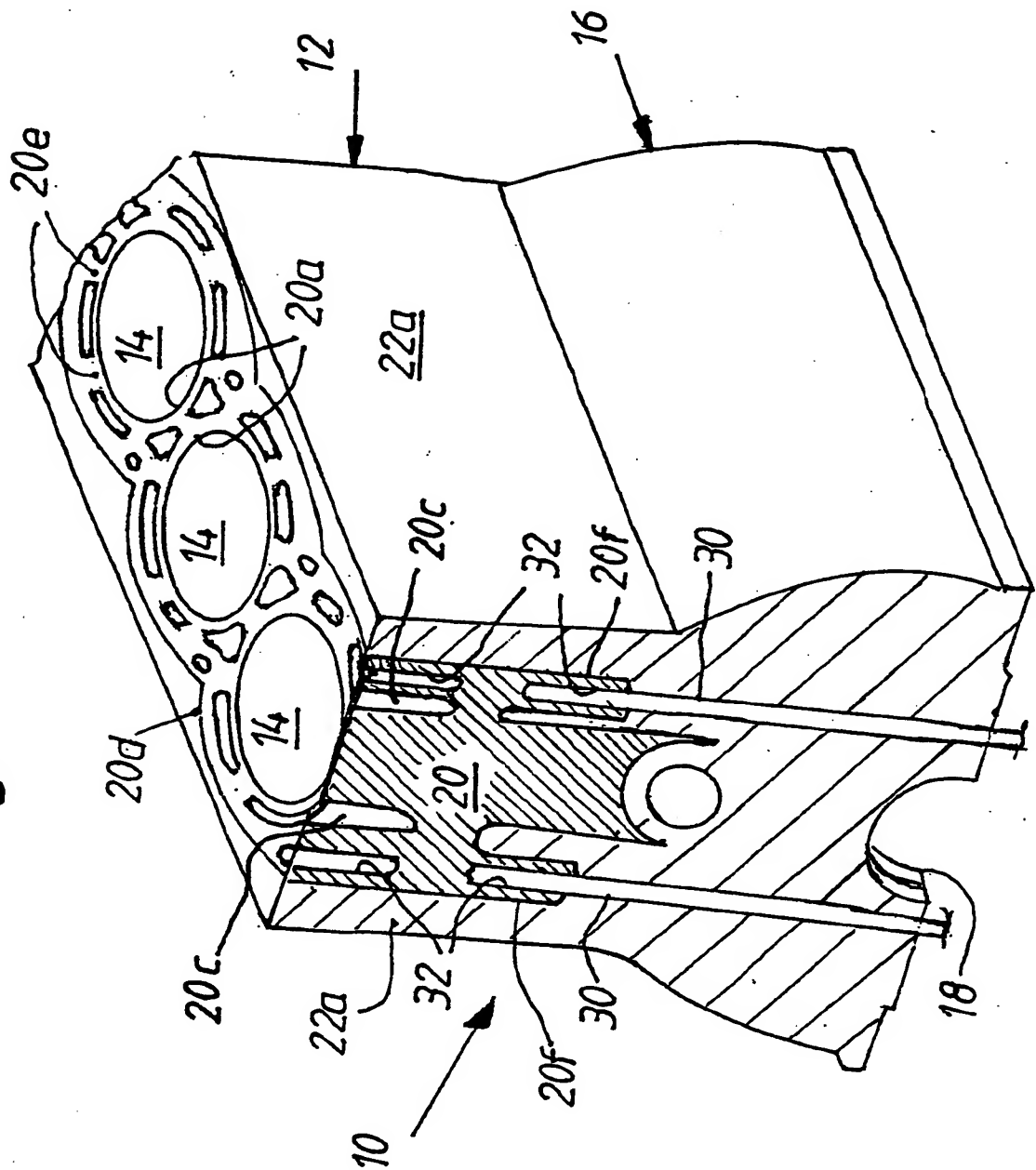


Fig. 2

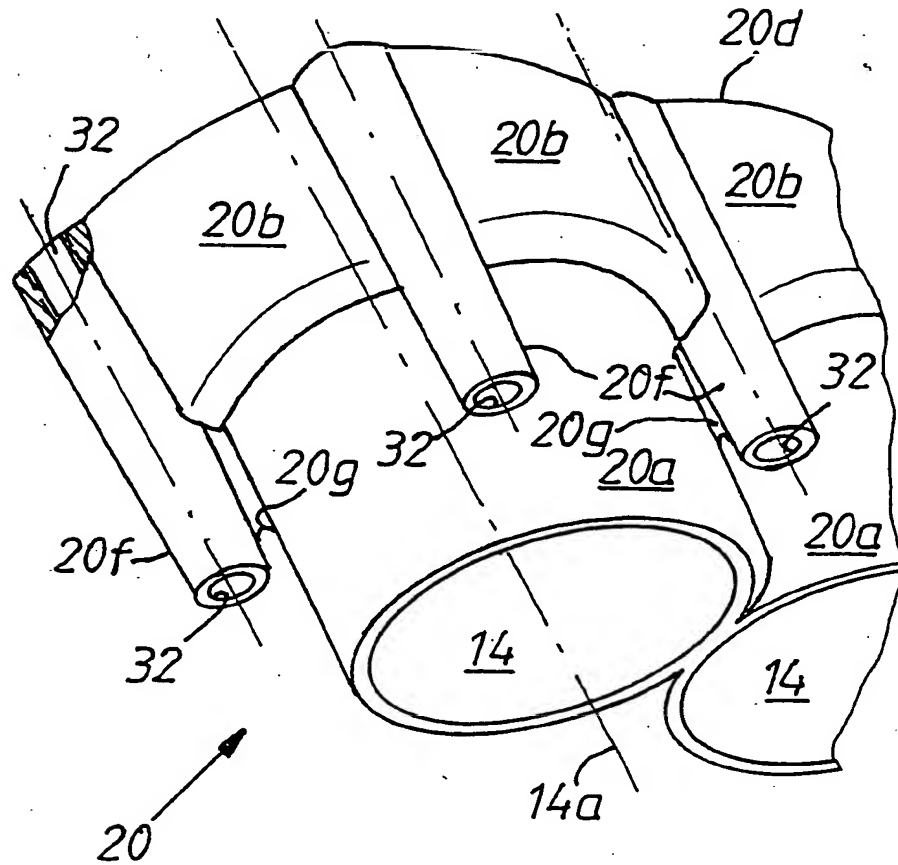
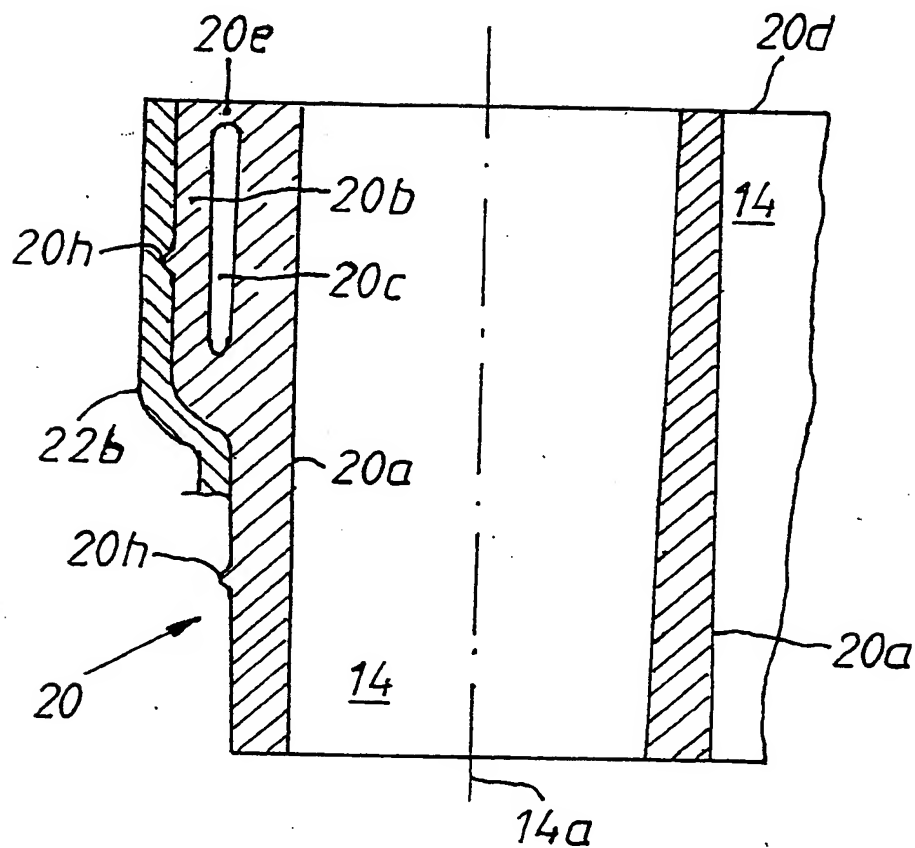


Fig. 3



No active tr.

DELPHION

Select CR

St

RESEARCH

PRODUCTS

INSIDE DELPHION

Log Out Work Files Saved Searches

My Account

Search: Quick/Number Boolean Advanced Der

Derwent Record

Em

View: [Expand Details](#) Go to: [Delphion Integrated View](#)Tools: Add to Work File: [Create new Work](#)

Derwent Title: **Piston engine cylinder production involves casting channels onto cylinder liner to run parallel to cylinder center axis for anchored fixing screws in specified alloys**

Original Title: ☒ **DE10221675A1: Zylindergeh use**

Assignee: **AUDI AG Standard company**
Other publications from [AUDI AG \(NSUM\)](#)...

Inventor: **DOERR J; SCHNEIDER W;**

Accession/ **2004-024113 / 200622**

Update:

IPC Code: **F02F 1/02 ; F02F 1/10 ; F02F 1/12 ; F02F 7/00 ;**

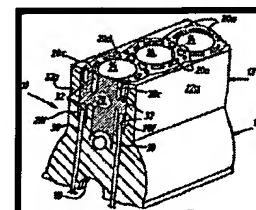
Derwent Classes: **Q52;**

Derwent
Abstract:

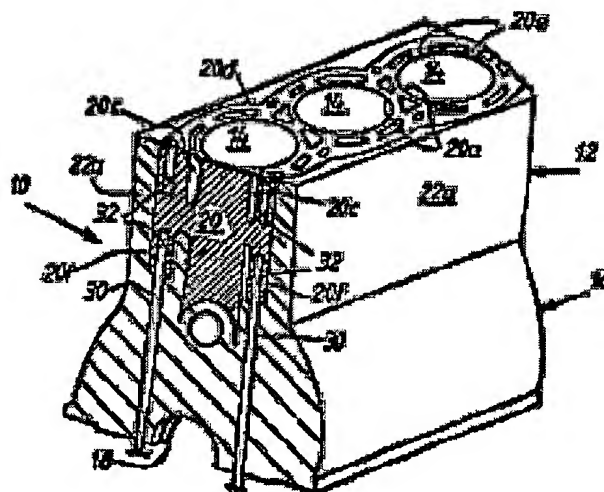
([DE10221675A](#)) **Novelty** - Fixing elements (20) for cylinder head and crankshaft bearings are anchored in channels (20f) cast onto the liner (20), the channels to run parallel to the cylinder center axis (14a) as cast onto wall (20b) and/or cylinder walls (20a). Preferably four channels are equi-spaced round center axis (14a) and the channels are tied to the casing wall (20b). Tapped bores (32) run clear of the water chambers (20c) and the channels are ribbed to make positive joins during casting.

Use - Piston engine cylinder casting.

Advantage - The Mg alloy casting as housing is exposed to compressive stress only and so can be weighted accordingly. Equi-spaced fixer channels round the cylinder axis simplify production and ensure correct power flow to crankshafts in a compact design.



Images:



Description of Drawing(s) - The drawing shows the cylinder and crankcase layout. crankcase 10, cylinder housing 12, cylinders 14, crankcase 16, liner 20, channels 20f, cylinder housing 22, tapped bores. 32 [Dwg.1/3](#)

Family: **PDF Patent**

Pub. Date **Derwent Update Pages Language IPC Code**


THIS PAGE BLANK (USPTO)

☒ **DE10221675A1** * 2003-12-04 200403 6 German F02F 1/10
 Local appls.: DE2002001021675 Filed:2002-05-16 (2002DE-1021675)

☒ **DE10221675B4** = 2006-03-16 200622 8 German F02F 1/02
 Local appls.: DE2002001021675 Filed:2002-05-16 (2002DE-1021675)

 **INPADOC**
 Legal Status:

[Show legal status actions](#)

 **First Claim:**
[Show all claims](#)

1. Zylindergehäuse für eine mehrzylindrige Hubkolbenmaschine, insbesondere für eine Hubkolben-Brennkraftmaschine in Kraftfahrzeugen, mit einem Zylinderliner aus einem härtesten Werkstoff und mit die Zylinder zumindest teilweise umgebenden Wasserräumen, die von einer an die Zylinderwände angegossenen Hüllwand begrenzt sind, wobei der Zylinderliner in ein äußeres Zylindergehäuse aus Leichtmetall eingegossen ist und wobei Befestigungsmittel für einen angrenzenden Zylinderkopf sowie für Lagerstellen eines Kurbeltriebes vorgesehen sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass an den Zylinderliner (20) Pfeifen (20f) angegossen sind, in denen beide Befestigungsmittel (30) verankerbar sind.

 **Priority Number:**

Application Number	Filed	Original Title
DE2002001021675	2002-05-16	

 **Title Terms:**

PISTON ENGINE CYLINDER PRODUCE CAST CHANNEL CYLINDER LINING
 RUN PARALLEL CYLINDER AXIS ANCHOR FIX SCREW SPECIFIED ALLOY

[Pricing](#) [Current charges](#)

Derwent Searches: [Boolean](#) | [Accession/Number](#) | [Advanced](#)

Data copyright Thomson Derwent 2003



Copyright © 1997-2006 The Thor

[Subscriptions](#) | [Web Seminars](#) | [Privacy](#) | [Terms & Conditions](#) | [Site Map](#) | [Contact U](#)

THIS PAGE BLANK (USPTO)